


Starter for car comprises engagement spring placed inside mobile magnetic core, and having non-linear elastic stiffness

Patent number: FR2796991
Publication date: 2001-02-02
Inventor: QUENTRIC JEAN FRANCOIS
Applicant: VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR (FR)
Classification:
- **International:** F02N15/06; F02N11/00
- **European:** F02N15/06D; H01H51/06B
Application number: FR19990009976 19990730
Priority number(s): FR19990009976 19990730

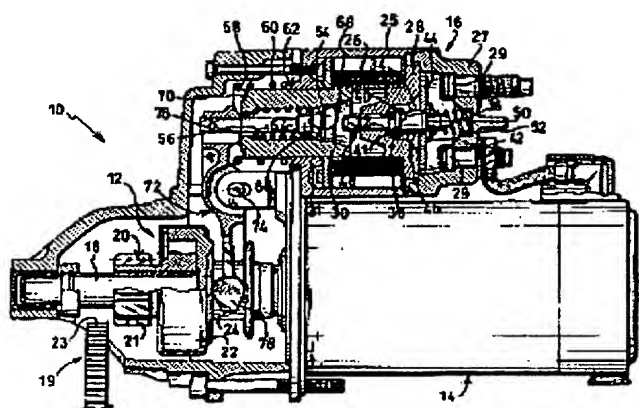
Also published as:

 DE10035255 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of FR2796991

Engagement spring (70) is placed inside mobile magnetic core (30). Spring has its front axial end resting on shoulder surface (56), and its rear axial end resting on bearing surface (68). Spring has non-linear elastic stiffness (R). Stiffness increases with travel of magnetic core towards fixed magnetic core (28). When mobile core is traveling towards mobile contact rod (32), stiffness has first value (R1) lower than standard stiffness (R). When mobile core gets in contact with mobile contact rod, stiffness has second value (R2) larger than standard stiffness.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 796 991

②1 N° d'enregistrement national : 99 09976

⑤1 Int Cl⁷ : F 02 N 15/06, F 02 N 11/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.07.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.02.01 Bulletin 01/05.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-
QUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

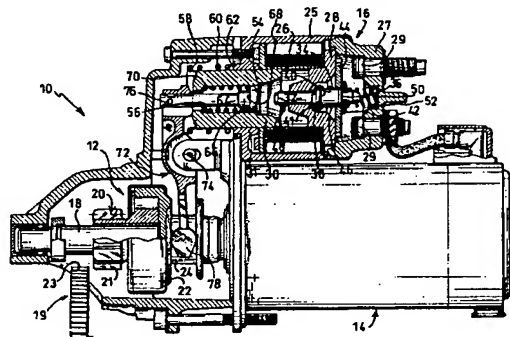
⑦2 Inventeur(s) : QUENTRIC JEAN FRANCOIS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : VALEO.MANAGEMENT SERVICES.

⑤4 DEMERREUR DE VEHICULE AUTOMOBILE MUNI D'UN ELEMENT ELASTIQUE D'ENGRENNEMENT DE
RAIDEUR ELASTIQUE NON LINEAIRE.

⑤7 L'invention propose un démarreur (10) de véhicule automobile, du type comportant un contacteur (16) muni d'une bobine magnétique (26) susceptible d'exercer une force d'attraction magnétique sur un noyau magnétique mobile (30) pour le faire coulisser à l'intérieur de la bobine (26), du type comportant un lanceur (12) muni d'un pignon (20) susceptible d'engrener avec une couronne d'entraînement (19) d'un moteur thermique lorsque le lanceur (12) est déplacé axialement, du type dans lequel les déplacements du lanceur (12) avec interposition d'un élément élastique d'engrènement (70) pour permettre au noyau magnétique mobile (30) de continuer à coulisser lorsqu'une dent (21) du pignon (20) vient en butée axiale contre une dent (23) de la couronne d'entraînement (19), caractérisé en ce que la raideur élastique de l'élément élastique d'engrènement (70) est non linéaire.



FR 2 796 991 - A1



**"Démarreur de véhicule automobile muni d'un élément élastique
d'engrènement de raideur élastique non linéaire"**

L'invention concerne un démarreur de véhicule automobile.

L'invention concerne plus particulièrement un démarreur de
5 véhicule automobile, du type comportant un contacteur muni d'une bobine
magnétique susceptible d'exercer une force d'attraction magnétique sur
un noyau magnétique mobile pour le faire coulisser à l'intérieur de la
bobine, du type comportant un lanceur muni d'un pignon susceptible
d'engrener avec une couronne d'entraînement d'un moteur thermique
10 lorsque le lanceur est déplacé axialement, du type dans lequel les
déplacements du noyau magnétique mobile commandent les
déplacements du lanceur avec interposition d'un élément élastique
d'engrènement pour permettre au noyau magnétique mobile de continuer
à coulisser lorsqu'une dent du pignon vient en butée axiale contre une
15 dent de la couronne d'entraînement.

Au cours de son coulissement axial à l'intérieur de la bobine, le
noyau magnétique mobile doit lutter contre les forces de rappel
d'éléments élastiques agencés dans le démarreur.

Il est connu d'agencer dans un démarreur des éléments élastiques
20 qui exercent des forces antagonistes au déplacement du noyau
magnétique mobile. On utilise en général des ressorts.

Dans ce type de démarreur, le noyau magnétique mobile lutte, au
cours de son déplacement, successivement contre les forces de rappel
de plusieurs ressorts appelés ressort de noyau mobile, ressort
25 d'engrènement, ressort de contact et ressort de palette.

On a représenté sur la figure 2 la courbe CP des forces portantes
disponibles du contacteur et la courbe C1 des efforts à fournir pour lutter
contre les forces de rappel des différents ressorts.

L'axe des abscisses représente la course du noyau magnétique
30 mobile vers son point de butée en millimètres.

L'axe des ordonnées représente la valeur des forces en Newtons.

La figure se lit de la droite vers la gauche selon la course du
noyau magnétique mobile qui se rapproche de sa butée.

La courbe CP a sensiblement la forme d'une asymptote à l'axe
35 des ordonnées et à l'axe des abscisses.

La courbe C1 est une succession de segments qui forment des paliers représentant la compression des ressorts. On a numéroté les points qui bornent les segments.

Du point P0 au point P1, le noyau mobile comprime dans son
5 déplacement le ressort de noyau mobile.

Le segment P1-P2 représente l'effort supplémentaire que le noyau magnétique mobile doit fournir pour comprimer le ressort d'engrènement. Du point P2 au point P3 le noyau magnétique mobile comprime à la fois le ressort de noyau mobile et le ressort d'engrènement.

10 Le segment P3-P4 représente l'effort supplémentaire que le noyau magnétique mobile doit fournir pour comprimer le ressort de contact. Du point P3 au point P5 le noyau magnétique mobile comprime à la fois le ressort de noyau mobile, le ressort d'engrènement et le ressort de contact.

15 Le segment P5-P6 représente l'effort supplémentaire que le noyau magnétique mobile doit fournir pour comprimer le ressort de palette. Du point P6 au point P7 le noyau magnétique mobile comprime à la fois le ressort de noyau mobile, le ressort d'engrènement, le ressort de contact et le ressort de palette.

20 Au voisinage du point P7 le noyau magnétique mobile arrive en butée contre le noyau magnétique fixe, et le pignon engrène avec la couronne d'entraînement.

La première contrainte qui porte sur la courbe C1 est qu'elle doit toujours se situer sous la courbe CP sinon le noyau mobile resterait
25 bloqué dans sa course.

Par ailleurs, il est nécessaire que les points P2 et P6 soient le plus haut possible.

En effet, le point P2 détermine la valeur de l'effort qu'il faut fournir pour comprimer le ressort d'engrènement qui est interposé entre
30 le noyau magnétique mobile et le lanceur. Or il faut que la valeur de cet effort soit importante, d'une part, pour limiter le déphasage entre le déplacement du noyau magnétique mobile et le déplacement du lanceur et, d'autre part, pour que la valeur de la force d'appui axial du pignon contre la couronne d'entraînement soit importante.

35 Si l'on a un déphasage important entre les deux déplacements, le contact électrique peut se produire dans le démarreur avant que le

pignon engrène avec la couronne d'entraînement. Le contact électrique met en marche un moteur électrique qui entraîne en rotation le pignon. Le pignon tournera alors trop vite pour pouvoir engrener avec la couronne d'entraînement.

5 Si l'on a une force d'appui axial insuffisante, lorsqu'une dent du pignon se trouvera en vis-à-vis d'un creux de la couronne d'entraînement, le pignon n'aura pas assez de « force de propulsion » pour engrener complètement avec la couronne. La portée d'une dent du pignon contre une dent de la couronne sera alors faible ce qui provoquera une usure
10 prématurée des dents du pignon et/ou de la couronne d'entraînement.

Le point P6 détermine la valeur de l'effort qu'il faut fournir pour comprimer le ressort de palette. La valeur de cet effort conditionne aussi la valeur de la force d'appui axial du pignon contre la couronne d'entraînement avant l'engrènement.

15 En effet, la compression du ressort de palette oblige le noyau mobile à continuer de comprimer le ressort d'engrènement tant que l'engrènement du pignon avec la couronne d'entraînement n'est pas réalisé.

Plus le point P6 est élevé, plus la vitesse de pénétration de la
20 dent du pignon dans un creux de la couronne d'entraînement est grande.

Comme on peut le voir sur la figure 2, le point P4 est très proche de la courbe CP. Cela signifie que la marge de sécurité est faible à ce point de la course du noyau magnétique mobile, entre la valeur des forces portantes disponibles et la valeur des forces antagonistes.

25 Par exemple, si le noyau magnétique mobile perd de la force au cours du temps, notamment pour cause d'usure, la courbe CP risque de passer sous le point P4 et le noyau mobile sera bloqué dans sa course.

De plus, le démarreur selon l'état de la technique ne permet pas de relever le point P2, c'est à dire d'augmenter l'effort nécessaire pour
30 comprimer le ressort d'engrènement, puisque cela entraînerait une élévation du point P4 qui passerait alors au-dessus de la courbe CP.

Pour remédier à ces inconvénients, l'invention propose un démarreur de véhicule automobile du type décrit précédemment, caractérisé en ce que la raideur élastique de l'élément élastique
35 d'engrènement est non linéaire.

Grâce à l'invention, il est notamment possible d'optimiser économiquement les caractéristiques électromagnétiques du contacteur et/ou d'augmenter la vitesse de pénétration du pignon dans la couronne d'entraînement.

5 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la raideur élastique de l'élément élastique d'engrènement augmente avec la course du noyau magnétique mobile quand le noyau magnétique mobile est attiré par la bobine ;

- la raideur élastique de l'élément élastique d'engrènement prend
10 une première valeur jusqu'à un point déterminé de la course du noyau magnétique mobile à partir duquel ledit noyau pousse une tige de contact mobile axialement, puis la raideur élastique prend une seconde valeur supérieure à la première valeur ;

- l'élément élastique d'engrènement est agencé à l'intérieur du
15 noyau magnétique mobile ;

- dans un démarreur du type dans lequel le noyau magnétique mobile entraîne dans son déplacement une première extrémité d'un levier de commande dont la deuxième extrémité déplace axialement le lanceur, l'élément élastique d'engrènement est agencé entre le lanceur et
20 l'extrémité inférieure du levier de commande ;

- l'élément élastique d'engrènement est un ressort hélicoïdal.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- 25 - la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un démarreur réalisé conformément aux enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est un diagramme représentant la valeur des forces disponibles et la valeur des efforts antagonistes en fonction de la course du noyau magnétique mobile d'un démarreur selon l'état de la technique ;

- 30 - la figure 3 est un diagramme représentant la valeur des forces disponibles et la valeur des efforts antagonistes en fonction de la course du noyau magnétique mobile d'un démarreur réalisé conformément aux enseignements de l'invention.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence
35 identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

On a représenté à la figure 1 un démarreur 10 de véhicule automobile réalisé conformément aux enseignements de l'invention.

Le démarreur 10 comporte dans une partie inférieure un lanceur 12 et un moteur électrique 14, et dans une partie supérieure, un contacteur 16.

Le lanceur 12 et le moteur 14 sont montés axialement, respectivement d'avant en arrière, c'est à dire de la gauche vers la droite sur la figure, sur un arbre d'induit 18 du moteur 14.

Le lanceur 12 comporte à l'avant un pignon 20 qui est monté sur un entraîneur 22 placé à l'arrière du lanceur 12. L'arrière de l'entraîneur 22 comporte une gorge 24.

Le pignon 20 est prévu pour engrener par une dent 21 de pignon avec une dent 23 de couronne d'entraînement 19, lorsqu'il se déplace vers l'avant.

Le contacteur 16 comprend un boîtier 25 qui contient notamment une bobine 26 sensiblement cylindrique parallèle à l'arbre d'induit 18.

L'ouverture axiale arrière du boîtier 25 est fermée par un capot 27. Le capot 27 porte sur sa face transversale avant deux bornes de contact électrique 29, ici l'une au-dessus de l'autre.

L'ouverture axiale avant du boîtier 25 délimite une cheminée 31 de diamètre intérieur égal au diamètre intérieur de la bobine 26.

Un noyau magnétique mobile 30 coulisse axialement dans la cheminée 31 du boîtier 25 et dans le tronçon avant de la bobine 26.

Un noyau magnétique fixe 28 est emmanché dans un tronçon arrière de la bobine 26. Le noyau magnétique fixe 28 guide en coulissement axial une tige de contact 32.

La tige de contact 32 comporte un tronçon intermédiaire 34 de diamètre supérieur au diamètre général de la tige 32.

Le tronçon intermédiaire 34 est délimité à l'arrière par la surface d'épaulement 36 qu'il forme avec le tronçon arrière de la tige de contact 32, et il est délimité à l'avant par un collet radial 38 de diamètre supérieur au diamètre du tronçon intermédiaire 34 formant une surface d'épaulement 40 avec le tronçon intermédiaire 34. Le collet radial 38 comporte aussi une face arrière tronconique 41 qui est inclinée vers l'axe de la tige de contact 32.

Une rondelle de butée 42, dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre du tronçon intermédiaire 34, est enfilée sur le tronçon arrière de la tige de contact 32. La rondelle de butée 42 est en appui axial par sa face transversale avant sur la surface d'épaulement 36.

5 Une palette de contact mobile 44 qui a sensiblement la forme d'une plaque rectangulaire orientée verticalement, est montée transversalement en coulissement axial sur l'extrémité arrière du tronçon intermédiaire 36.

10 En position de repos, la palette de contact mobile 44 est en appui axial par sa face transversale arrière sur la face transversale avant de la rondelle de butée 42, et par sa face transversale avant sur la face transversale arrière du noyau magnétique fixe 28.

15 Un ressort 46 de palette est en appui axial par son extrémité axiale avant sur la surface d'épaulement 40 et par son extrémité axiale arrière sur la face transversale avant de la palette de contact mobile 44.

L'équipage mobile 48 constitué par la tige de contact mobile 32 munie du ressort 46 de palette, par la palette de contact mobile 44 et par la rondelle de butée 42, est maintenu en position de repos par un ressort de contact 50.

20 Le ressort de contact 50 prend appui axialement par son extrémité axiale arrière sur le fond d'un trou 52 non débouchant ménagé au centre de la face transversale avant du capot 27, entre les deux bornes de contact électrique 29. Son extrémité axiale avant prend appui axialement sur la face sensiblement transversale arrière de la rondelle de butée 42.

25 En position de repos, le ressort de contact 50 exerce une force de rappel sur la tige de contact 32 dirigée vers l'avant du démarreur 10 de sorte que la palette de contact 44 est plaquée contre la face transversale arrière du noyau magnétique fixe 28.

30 Le noyau magnétique mobile 30 est de forme sensiblement cylindrique. Son ouverture axiale arrière est fermée par une plaque de butée 54 et son ouverture axiale avant délimite une surface d'épaulement 56 orientée vers l'arrière à l'intérieur du noyau 30.

Le bord extérieur de l'extrémité axiale avant du noyau magnétique mobile 30 délimite une surface d'épaulement 58 orientée vers l'arrière.

Un ressort 60 de noyau mobile prend appui par son extrémité axiale arrière sur un bord transversal avant 62 de la cheminée 31, et par son extrémité axiale avant sur la surface d'épaulement 58.

Le ressort 60 de noyau mobile exerce une force de rappel dirigée
5 vers l'avant qui s'oppose au coulissement axial du noyau magnétique mobile 30 vers l'arrière.

Une tige de commande 64 est insérée dans l'ouverture axiale avant du noyau magnétique mobile 30 et vient en butée, en position de repos, sur la face transversale avant de la plaque de butée 54 par son
10 extrémité axiale arrière.

L'extrémité axiale arrière de la tige de commande 64 est munie d'une pièce 66 en forme de champignon, dont le chapeau délimite une surface d'appui 68 orientée vers l'avant.

Un ressort d'engrènement 70, aussi appelé ressort de « dent
15 contre dent », est agencé à l'intérieur du noyau magnétique mobile 30. Il prend appui par son extrémité axiale avant sur la surface d'épaulement 56 et par son extrémité axiale arrière sur la surface d'appui 68.

Le ressort d'engrènement 70 exerce une force de rappel dirigée vers l'arrière qui tend à maintenir la pièce 66 de la tige de commande 64
20 en butée contre la plaque de butée 54.

Un levier de commande 72 est agencé verticalement dans le démarreur 10 de façon à transmettre le mouvement du noyau magnétique mobile 30 au lanceur 12. Le levier de commande 72 est monté sur un pivot central 74 solidaire du démarreur 10.

25 L'extrémité supérieure du levier de commande 72 est reliée par un axe transversal 76 à l'extrémité axiale avant de la tige de commande 64.

L'extrémité inférieure du levier de commande 72 comporte une fourchette 78 qui pénètre dans la gorge 24 de l'entraîneur 22 et coopère avec ses bords, de sorte que tout déplacement de la fourchette 78 vers
30 l'avant ou l'arrière induit un déplacement de l'entraîneur 22 dans le même sens.

On expliquera maintenant le fonctionnement classique d'un démarreur 10.

Lorsque l'on alimente la bobine 26, le noyau magnétique mobile
35 30 est attiré vers le noyau magnétique fixe 28.

Dans son déplacement axial, le noyau magnétique mobile 30 commence par comprimer le ressort 60 de noyau mobile. Dans le même temps il entraîne la tige de commande 64 vers l'arrière donc il fait pivoter le levier de commande 72 autour du pivot central 74.

5 Le pivotement du levier de commande 72 déplace la fourchette 78 vers l'avant ce qui a pour effet de déplacer également l'entraîneur 22 et le pignon 20, c'est à dire le lanceur 12, vers l'avant, vers la couronne d'entraînement 19.

10 Si une dent 21 du pignon 20 se trouve en vis-à-vis d'une dent 23 de la couronne d'entraînement 19, le lanceur 12 se trouve bloqué dans son déplacement vers l'avant. Le levier de commande 72 est alors bloqué lui aussi, de même que la tige de commande 64.

Le noyau magnétique mobile 30 va continuer à coulisser axialement vers l'arrière mais en comprimant le ressort d'engrènement
15 70.

Poursuivant sa course, le noyau magnétique mobile 30 vient ensuite en contact par la plaque de butée 54 avec l'extrémité axiale avant de la tige de contact 32, et il commence à pousser celle-ci vers l'arrière.

20 A partir de ce point de sa course le noyau magnétique mobile 30 comprime le ressort de contact 50, tout en continuant à comprimer le ressort 60 de noyau mobile et le ressort d'engrènement 70.

En poussant la tige de contact 32, le noyau magnétique mobile 30 déplace l'ensemble de l'équipage mobile 48 vers l'arrière, jusqu'à ce que la palette de contact mobile 44 soit en contact avec les deux bornes de
25 contact électrique 29.

A ce point de sa course, le noyau magnétique mobile 30 n'est pas encore en butée contre la face transversale avant du noyau magnétique fixe 28. Le noyau magnétique mobile 30 continue donc de pousser la tige de contact 32 vers l'arrière jusqu'à ce qu'il arrive en butée contre la face
30 transversale avant du noyau magnétique fixe 28.

Comme la palette de contact mobile 44 est en contact avec les deux bornes de contact électrique 29, elle ne peut plus se déplacer avec la tige de contact 32. La tige de contact 32 coulisse alors à travers la palette de contact mobile 44 en comprimant, en plus des autres ressorts,
35 le ressort de contact 46.

Le ressort de contact 46 sert à maintenir une pression de contact suffisante entre la palette de contact mobile 44 et les bornes de contact électrique 29 pour compenser les jeux dus à l'usure des pièces.

Lorsque la palette de contact mobile 44 est en contact avec les
5 deux bornes de contact électrique 29, le circuit électrique de puissance du démarreur 10 est fermé. Le moteur électrique 14 est alors mis en marche ce qui fait tourner l'arbre d'induit 18.

Sous l'effet du ressort d'engrènement 70 en état de compression maximale, la dent 21 du pignon 20 est en appui axial contre la dent 23 en
10 vis-à-vis de la couronne d'entraînement 19.

Dès que l'arbre d'induit 18 commence à tourner, le pignon 20 tourne aussi et la dent 21 du pignon 20 se retrouve en face d'un creux de la couronne d'entraînement 19. La dent 21 du pignon 20 pénètre alors dans le creux en vis-à-vis de la couronne d'entraînement 19 en utilisant
15 la force de rappel du ressort d'engrènement 70.

L'engrènement du pignon 20 avec la couronne d'entraînement 19 entraîne le déplacement du lanceur vers l'avant. La fourchette 78 du levier de commande 72 se déplace aussi et le levier de commande 72 pivote en entraînant le déplacement de la tige de commande 64 vers
20 l'arrière.

La tige de commande 64 se trouve finalement en butée par sa pièce 66 contre la plaque de butée 54 du noyau magnétique mobile 30.

Selon les caractéristiques habituelles des démarreurs, le ressort de noyau mobile 60, le ressort de contact 50 et le ressort de palette 46
25 sont des ressorts hélicoïdaux dont la raideur élastique est sensiblement linéaire et la raideur élastique du ressort de noyau mobile 60 est plus faible que sur les autres ressorts.

On expliquera maintenant le fonctionnement du démarreur 10 réalisé conformément à l'invention.

30 Conformément à l'enseignement de l'invention, le ressort d'engrènement 70 a une raideur élastique R non linéaire.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, la raideur élastique R augmente avec la course du noyau magnétique mobile 30 vers le noyau magnétique fixe 28.

35 Toujours selon le mode préféré de réalisation, pour la course correspondant à la venue du noyau magnétique mobile 30 en contact

avec la tige de contact mobile 32, la raideur élastique R du ressort d'engrènement 70 prend une première valeur R1 inférieure à la valeur de la raideur R d'un ressort d'engrènement 70 selon l'état de la technique.

Puis, au point de sa course pour laquelle le noyau magnétique mobile 30 entre en contact avec la tige de contact mobile 32, la raideur R prend une seconde valeur R2 supérieure à la valeur de la raideur R d'un ressort d'engrènement 70 selon l'état de la technique.

Dans une variante de réalisation de l'invention, on peut utiliser un ressort d'engrènement 70 dont la raideur élastique R prend plus de deux valeurs au cours du déplacement du noyau magnétique mobile 30. Par exemple la raideur élastique peut augmenter progressivement et prendre une infinité de valeurs de raideur Rn. Avec ce type de ressort d'engrènement 70 on peut ajuster la forme de la courbe C2 entre les points P2 et P7 pour qu'elle soit sensiblement parallèle à la courbe CP.

Selon le mode préféré de réalisation de l'invention, le ressort d'engrènement 70 est un ressort hélicoïdal.

La non-linéarité de la raideur élastique R est obtenue par des procédés connus de fabrication des ressorts, par exemple en modifiant l'écartement des spires sur un tronçon du ressort ou en modifiant localement les caractéristiques du fil à ressort.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le ressort d'engrènement 70 est remplacé par un autre élément élastique qui possède une raideur élastique R non linéaire, par exemple une pièce de forme adaptée en matière élastomère synthétique ou naturelle.

On a déjà expliqué par la figure 2 le fonctionnement d'un démarreur équipé d'un ressort d'engrènement connu de l'état de la technique.

On expliquera maintenant, en référence à la figure 3, le fonctionnement du démarreur 10 équipé d'un ressort d'engrènement 70 conforme au mode préféré de réalisation de l'invention.

La figure 3 utilise le même mode de représentation que la figure 2 décrite ci-dessus. La courbe CP est identique à celle de la figure 2, et du point P0 au point P2, la courbe C2 est identique la courbe C1.

On note que la pente de chaque segment incliné représente une valeur de raideur élastique cumulée des ressorts en état de compression.

La pente du segment P2-P3 est plus faible sur la courbe C2 que sur la courbe C1. Cette pente représente la raideur élastique R1 du ressort d'engrènement 70 superposée à la faible raideur élastique du ressort de noyau mobile 60.

5 Comme on a conservé la même raideur élastique pour les autres ressorts, la longueur du segment P3-P4 de la courbe C2 est identique à celle de la courbe C1. Cela signifie qu'il faut fournir le même effort supplémentaire pour comprimer le ressort de contact 50 dans le démarreur selon l'invention et dans le démarreur selon l'état de la
10 technique.

Mais comme la pente du segment P2-P3 est plus faible, le point P3 de la courbe C2 est plus bas que celui de la courbe C1. Le point P4 est donc plus bas sur la courbe C2, c'est à dire plus éloigné de la courbe CP.

15 A partir du point P3 le noyau magnétique mobile 30 entre en contact avec la tige de contact 32 et commence à comprimer le ressort de contact 50. Le ressort d'engrènement 70 prend alors une valeur de raideur élastique R2 supérieure à la raideur élastique R1 et supérieure à la raideur élastique utilisée dans l'état de la technique, la raideur
20 élastique du ressort de contact 50 n'étant pas modifiée.

C'est pourquoi la pente du segment P4-P5 de la courbe C2 est plus élevée que la pente du même segment sur la courbe C1.

Ceci permet notamment d'obtenir un point P5 plus élevé sur la courbe C2, sans avoir modifié la raideur élastique du ressort de palette
25 46. Ainsi on augmente la hauteur du point P6 qui représente l'effort à fournir pour comprimer le ressort de palette 46, et qui conditionne la « force de propulsion » du pignon 20 dans la couronne d'entraînement 19, comme cela a été expliqué auparavant.

On distingue sur la figure 3 que l'utilisation du ressort
30 d'engrènement 70 selon l'invention a permis de réduire la hauteur du point P4 par rapport à la courbe CP, sans réduire la hauteur des points P2 et P6.

Ceci nous permet d'avoir une plus grande marge de sécurité entre la force portante disponible pendant la course du noyau magnétique
35 mobile 30 et les efforts antagonistes rencontrés.

On peut chercher à exploiter cette marge de sécurité. Par exemple on peut augmenter la hauteur des points P2 et P6.

En augmentant la hauteur du point P2, on augmente l'effort nécessaire entre les points P1 et P2 pour que le noyau mobile 30 continue sa course. Ceci permet de limiter au maximum le déphasage entre le déplacement du noyau mobile 30 et le déplacement du lanceur 12.

En augmentant la hauteur du point P6, on augmente l'effort nécessaire entre les points P5 et P6 pour que le noyau mobile 30 continue sa course. Ceci permet de maximiser la valeur de la force d'appui du pignon 20 contre la couronne d'entraînement 19 en prolongeant la compression du ressort d'engrènement 70 après le contact électrique. Ainsi le pignon 20 bénéficiera d'une « force de propulsion » maximale dans la couronne d'entraînement 19.

On peut aussi utiliser la marge de sécurité pour optimiser les caractéristiques magnétiques du contacteur 16 afin de diminuer les coûts de fabrication.

Par exemple, le cuivre est un matériau coûteux dans la fabrication du contacteur 16. En diminuant la quantité de cuivre utilisée on diminuera les forces portantes disponibles en ramenant la courbe CP plus près du point P4.

Dans un autre type de démarreur, le ressort d'engrènement 70 est monté coaxialement sur l'arbre d'induit 18, entre le lanceur 12 et l'extrémité inférieure du levier de commande 72. L'invention s'applique aussi à ce type de démarreur.

REVENDICATIONS

1. Démarreur (10) de véhicule automobile, du type comportant un contacteur (16) muni d'une bobine magnétique (26) susceptible d'exercer
5 une force d'attraction magnétique sur un noyau magnétique mobile (30) pour le faire coulisser à l'intérieur de la bobine (26), du type comportant un lanceur (12) muni d'un pignon (20) susceptible d'engrener avec une couronne d'entraînement (19) d'un moteur thermique lorsque le lanceur (12) est déplacé axialement, du type dans lequel les déplacements du
10 noyau magnétique mobile (30) commandent les déplacements du lanceur (12) avec interposition d'un élément élastique d'engrènement (70) pour permettre au noyau magnétique mobile (30) de continuer à coulisser lorsqu'une dent (21) du pignon (20) vient en butée axiale contre une dent (23) de la couronne d'entraînement (19), caractérisé en ce que la raideur
15 élastique (R) de l'élément élastique d'engrènement (70) est non linéaire.

2. Démarreur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la raideur élastique (R) de l'élément élastique d'engrènement (70) augmente avec la course du noyau magnétique mobile (30) quand le noyau magnétique mobile (30) est attiré par la bobine (26).

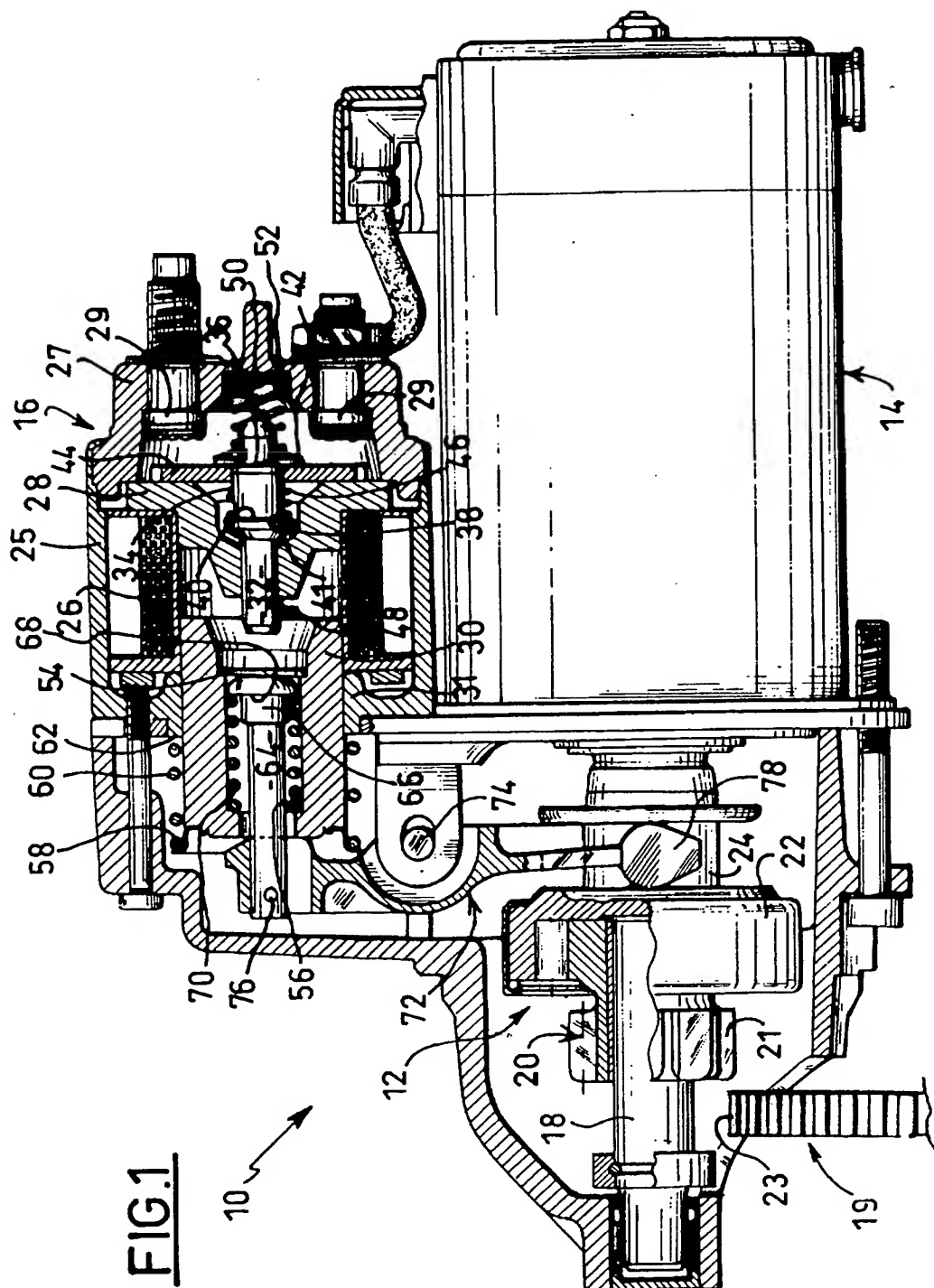
20 3. Démarreur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la raideur élastique (R) de l'élément élastique d'engrènement (70) prend une première valeur (R1) jusqu'à un point déterminé de la course du noyau magnétique mobile (30) à partir duquel ledit noyau (30) pousse une tige de contact mobile (32) axialement, puis la raideur
25 élastique (R) prend une seconde valeur (R2) supérieure à la première valeur (R1).

4. Démarreur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément élastique d'engrènement (70) est agencé à l'intérieur du noyau magnétique mobile (30).

30 5. Démarreur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, du type dans lequel le noyau magnétique mobile (30) entraîne dans son déplacement une première extrémité d'un levier de commande (72) dont la deuxième extrémité déplace axialement le lanceur (12), caractérisé en ce que l'élément élastique d'engrènement (70) est agencé
35 entre le lanceur (12) et l'extrémité inférieure du levier de commande (72).

6. Démarreur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément élastique d'engrènement (70) est un ressort hélicoïdal.

1/3



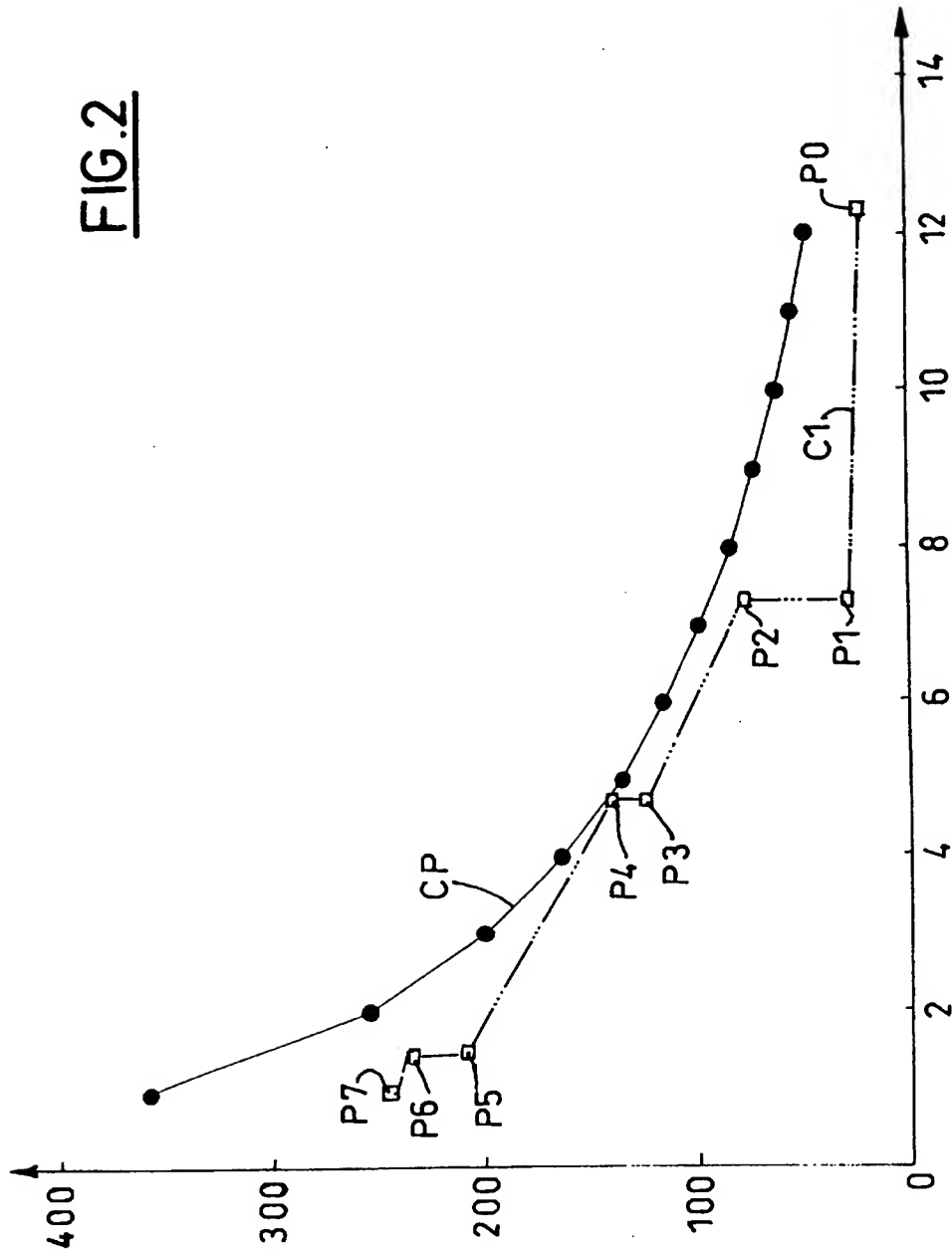
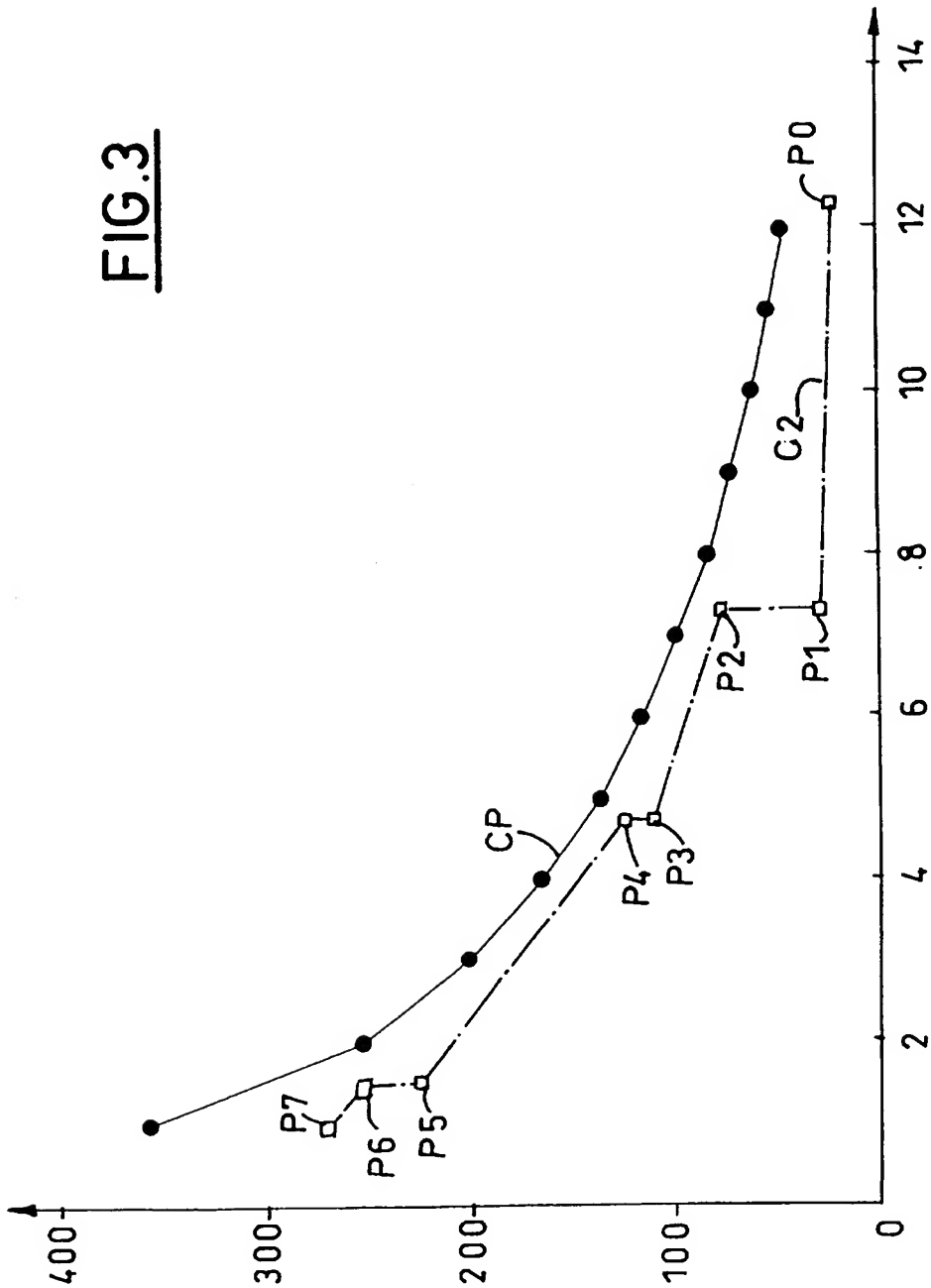
$\frac{2}{3}$ FIG. 2

FIG. 3



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 575119
FR 9909976

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	EP 0 174 239 A (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) 12 mars 1986 (1986-03-12) * page 12, ligne 1 - ligne 6 * * page 13, ligne 25 - ligne 32; figures 4,5,9 *	1-6
Y	FR 2 571 783 A (PARIS & DU RHONE) 18 avril 1986 (1986-04-18) * abrégé; figures *	1-6
A	FR 2 567 586 A (PARIS & DU RHONE) 17 janvier 1986 (1986-01-17) * abrégé; figure 2 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		F02N H01H H01F
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
31 mars 2000		Marti Almeda, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou antérieurement-priorité générale O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>		